

## Расширение области применения калибраторов температуры серии SE



Поверка, градуировка и калибровка термометров сопротивления в соответствии с ГОСТ 8.558-93 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры" основывается на методах реперных точек и непосредственного сличения с эталонным термометром. В настоящее время наиболее распространен метод двух реперных точек: тающего льда ( $0^{\circ}\text{C}$ ) и кипящей воды ( $100^{\circ}\text{C}$ ).

В 90-х годах появился новый класс метрологического оборудования, позволяющего проводить поверку СИ температуры не только в лаборатории, но и на месте их эксплуатации. Таким оборудованием являются, в частности, микропроцессорные сухоблочные калибраторы температуры серии SE.

Область применения этих калибраторов ограничивалась СИ температуры, основная погрешность которых превышает  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Во ВНИИМС (Москва) проведены экспериментальные исследования, которые подтвердили возможность реализации метода непосредственного сличения поверяемого термометра с эталонным при поверке СИ температуры с использованием калибраторов серии SE (см. журнал NN№3, 1998 "Законодательная и прикладная метрология", стр. 44...47).

Полученные результаты исследований внедрены в разработанную ВНИИМС рекомендацию **МИ 2469-98 "ГСИ. Термопреобразователи сопротивления платиновые, медные, никелевые. Методика поверки с помощью микропроцессорных калибраторов температуры и термометра фирмы АМТЕК, Дания"**

Введение этого метода в метрологическую практику калибраторов серии SE обеспечивает значительное расширение номенклатуры поверяемых СИ температуры, при этом:

- ◆ Значительно повышается точность поверки
- ◆ Появляется возможность создания компьютеризированного рабочего места для поверки, калибровки и индивидуальной градуировки СИ температуры на базе калибраторов серии SE и двухканального цифрового термометра DTI-1000.
- ◆ Появляется возможность индивидуальной градуировки термопреобразователей сопротивления и их чувствительных элементов по трем и более температурным точкам с автоматическим вычислением коэффициентов  $R_0$ ,  $A$ ,  $B$  и  $C$ .
- ◆ Калибраторы серии SE становятся метрологически диагностируемыми в процессе эксплуатации в режиме метода сличения, т. к. при этом воспроизводимая калибратором температура измеряется внешним эталонным термометром.

## Расширение области применения калибраторов температуры серии SE

Методика МИ 2469-98 распространяется на термопреобразователи сопротивления платиновые, медные, никелевые с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-94, ГОСТ Р 50353-92, МЭК 751, МОЗМ МР 84, с номинальным значением сопротивления при 0°C ( $R_0$ ) 10, 50, 100 Ом, с наружным диаметром защитной арматуры не более 10 мм, с длиной погружаемой части не менее 150 мм и устанавливает методику их периодической поверки в диапазоне температур -40...+650°C.

Для реализации метода непосредственного сличения поверяемого и эталонного термометров в калибраторах температуры серии SE должны быть подготовлены металлические вставки (блоки сравнения). В них высверливают два несквозных канала, диаметром, обеспечивающим минимальный (0,05...0,1 мм) зазор между их стенками и защитной оболочкой эталонного и поверяемого термометров.

Кольцевой зазор для улучшения условий теплопередачи к чувствительным элементам термометров рекомендуется заполнять теплопроводящим веществом. В качестве такого вещества могут быть применены трансформаторное масло (в диапазоне -40...+140°C) и порошок окиси алюминия (в диапазоне 50...650°C).

В качестве эталонного средства измерения температуры используется прецизионный двухканальный термометр DTI-1000. Абсолютная погрешность данного термометра в диапазоне температур -50...+300°C не более  $\pm 0,03^\circ\text{C}$ , в диапазоне температур -50...+650°C не более  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ . В качестве первичных преобразователей температуры используются платиновые ТС с защитной арматурой, выполненной в виде тонкостенной трубки из нержавеющей стали диаметром 4 мм и длиной до 500 мм. Габаритные размеры ТС и вывод кабеля обеспечивают конструктивную совместимость с калибраторами температуры серии SE при поверке термопреобразователей стержневого типа с клеммной головкой сферической и иной форм. С прецизионным термометром DTI-1000 могут быть применены также эталонные платиновые ТС типов ПТС-10М и ТСРН-5В.

Цифровой термометр DTI-1000 особенно удобен тем, что одновременно производится измерение по двум каналам (эталонный и поверяемый термометр). Кроме этого, программное обеспечение DTI-1000 позволяет рассчитать коэффициенты ( $R_0$ , A, B, C) для поверяемого (калибруемого) платинового термометра сопротивления.

Тип калибратора температуры	D55SE/ 140SE с T2	250SE-2	650SE-2
Погрешность калибратора температуры, (метод калибровки), °C	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
<b>Погрешность метода сличения (эталонный термометр DTI-1000), °C</b>	<b><math>\pm 0,08</math></b>	<b><math>\pm 0,08</math></b>	<b><math>\pm 0,13</math></b>
Повышение точности поверки методом сличения (разность погрешностей двух методов), °C	$\pm 0,22$	$\pm 0,42$	$\pm 0,87$

Для информации и заказа обращаться:

Артвик Р, Россия, 125315, Москва, ул. Часовая, 30  
Тел. (095) 956-70-79, Факс (095) 956-70-78, E-mail: [info@artvik.ru](mailto:info@artvik.ru)  
Internet: [www.artvik.ru](http://www.artvik.ru)  
© 2002 Artvik, Inc.